

Capítulo 11.

Manejo integrado de insectos plaga

Shirley Patricia Pérez Cantero, Juan Guillermo Cubillos Hinojosa y Clara Yalexty Delgado Ochica

Las plantaciones de yuca en el Caribe colombiano tradicionalmente han sido cultivadas por pequeños y medianos productores; sin embargo, se ha visto el interés en el establecimiento de cultivos de grandes extensiones de tierra. En ese sentido, el manejo integrado de insectos y ácaros plaga ha cobrado gran importancia para los productores, debido a que sus plantaciones se ven afectadas desde la siembra y el desarrollo del cultivo hasta la poscosecha, generando daños en las hojas, los tallos y las raíces, lo que se ve reflejado en pérdidas, que en algunos casos pueden ser severas.

En este capítulo se proporciona información sobre los principales insectos y ácaros plaga que afectan al cultivo de yuca en la región Caribe colombiana.

Barrenador del tallo

Nombre científico: *Chilomima clarkei* (Amsel)

Orden: Lepidoptera

Familia: Crambidae

Otros nombres: broca del tallo

Características generales

El barrenador del tallo de la yuca (*Chilomima clarkei*) es una mariposa cuya larva se alimenta de los tallos. El barrenador

se ha considerado plaga de este cultivo desde su entrada a diversas zonas yuqueras de Colombia durante los años setenta, y a partir de los noventa se convirtió en la plaga más importante en la costa Caribe. En Colombia, el 85% de las plantaciones de yuca están afectadas por este barrenador, que genera pérdidas en el rendimiento y afecta la calidad de las vástigas (material de multiplicación), impidiendo que estas sean utilizadas (López Vides et al., 1996).

C. clarkei también se encuentra en otras regiones productoras de yuca del país, como Tolima, Huila, Caldas, Santander, Norte de Santander y los Llanos Orientales, y ha sido reportada en otros países, como Venezuela, Brasil, Argentina (Adaime et al., 2020), Paraguay, Bolivia (Servais, 2022), entre otros.

Descripción del daño

Un ataque severo del insecto puede hacer que las ramas se rompan fácilmente, y el efecto es mayor cuando la plaga permanece durante todo el ciclo del cultivo. Las galerías miden de 3 a 10 cm de largo, y el ataque se evidencia por la presencia de telarañas y excrementos en forma de aserrín fino en las perforaciones que realiza la larva en la superficie del tallo (Bertorelli et al., 2006; Peñaloza et al., 1996). Los ataques severos pueden reducir el rendimiento de raíces entre un 45% y un 65% (Bellotti et al., 2009) (figura 11.1).

Ciclo de vida

Huevo: la oviposición se realiza al octavo día después de la emergencia de las hembras; cada una coloca entre 33 y 37 huevos. Esta polilla deposita los huevos en los nudos del tallo, cerca de las yemas axilares. Los huevos son redondos, de 1 a 1,2 mm de largo y de 0,5 a 0,9 mm de ancho, de superficie reticulada; son de color pálido, que después cambia a naranja, luego a rosado y después de 5 días a anaranjado, antes

de eclosionar. Las larvas recién eclosionadas son de 2 mm de largo y tienen 0,3 mm de cápsula cefálica (Almonacid et al., 2016).

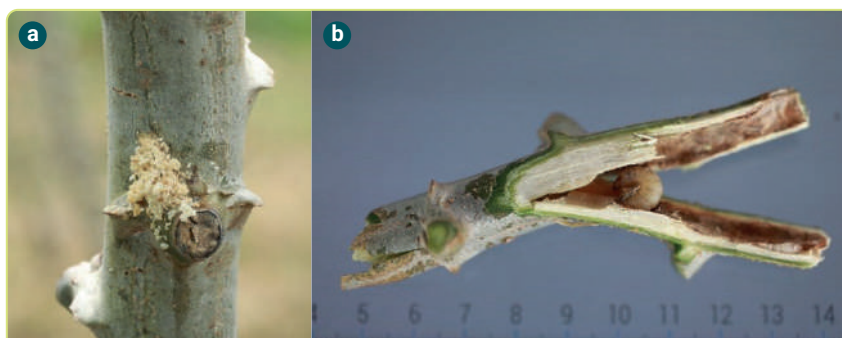


Figura 11.1. Síntomas del barrenador del tallo en yuca. a. Tallo afectado por *C. clarkei*; b. Perforaciones y galería realizadas por la larva.

Fotos: Shirley Patricia Pérez Cantero

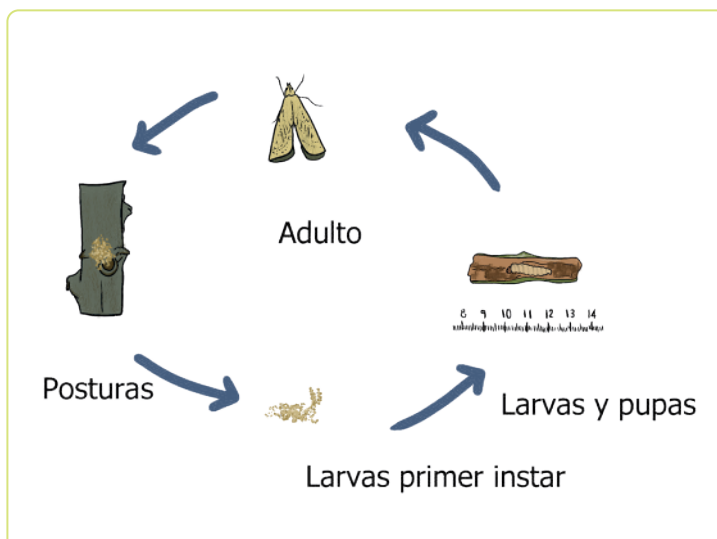


Figura 11.2. Ciclo de vida de *C. clarkei*.

Ilustración: Juan Guillermo Cubillos Hinojosa con base en Löhr (1983)

Larva: la larva se alimenta de la corteza del tallo durante 17 días y se protege con sus excrementos y la seda que produce. Luego ingresa al tallo, donde se alimenta y forma la pupa de la que emergerá la polilla.

Adulto: es una polilla de hábito nocturno de 25-30 mm de largo, con alas anteriores de color castaño claro con dos bandas de color bronce oscuro y alas posteriores de color gris pálido; su tórax está cubierto de escamas, y los sexos pueden distinguirse por los genitales. Es posible observar los adultos en campo, durante el día, adheridos al tallo de las plantas de yuca, con la cabeza orientada hacia abajo; al ser perturbados, vuelan una distancia corta y se establecen en un lugar donde la luz no les dé directamente (Löhr, 1983).

Gran parte del ciclo (1-2 meses) transcurre en el interior del tallo. El ciclo de vida dura entre 65,4 (Löhr, 1983) y 91,9 días, dependiendo de las condiciones ambientales (Ramírez, 2001).

Manejo integrado

Las medidas de manejo de esta plaga deben enfocarse en un monitoreo constante preventivo para realizar oportunamente las prácticas culturales y el control biológico, con el fin de evitar explosiones poblacionales del insecto y que se presenten pérdidas significativas en el cultivo. Una vez la larva entra en el tallo, es muy difícil su control; sin embargo, si se hacen controles en sus primeros instares larvales, pueden ser controladas por entomopatógenos como *Bacillus thuringiensis*. Debido a que su incremento generacional es acelerado, se hace necesario realizar varias aplicaciones en los primeros estadios (Bellotti et al., 2002).

Para el control biológico, se ha encontrado que los huevos son parasitados por microhimenópteros del género *Trichogramma* spp. Las larvas pueden ser parasitadas por avispa

del género *Bracon* y por las especies *Brachymeria conica* y *Apanteles* sp. (Löhr, 1983; Peñaloza et al., 1996).

Los adultos son difíciles de controlar, y las larvas, al alimentarse de la parte interna del tallo, se protegen de las medidas de control tradicionales y de las condiciones externas; por ello, se recomiendan como prácticas culturales preventivas seleccionar una semilla que no sea muy susceptible a la plaga, que esté sana para la siembra, y desinfectarlas con una solución a base de insecticidas. Es importante destruir o extraer las plantas afectadas en los lotes, así como quemar los residuos de la cosecha, para evitar la continuidad de los ciclos de la plaga. El almacenamiento de la semilla debe ser por periodos cortos, se debe evitar el intercambio de estacas entre localidades y se recomienda realizar rotaciones de cultivos (Bellotti et al., 2002). Se requiere realizar más estudios para el control de este insecto, ya que los hongos entomopatógenos *Metarhizium* sp. y *Beauveria* sp. fueron reportados de forma natural en campo y porque no se cuenta con investigaciones recientes (Ramírez, 2001).

Gusano cachón de la yuca

Nombre científico: *Erinnyis ello* L.

Orden: Lepidoptera

Familia: Sphingidae

Otros nombres: mandarova, cornudo de la yuca, vaquita o gusano cachudo

Características generales

El gusano cachón *Erinnyis ello* es un insecto plaga polífago que se encuentra distribuido en zonas tropicales y subtropicales de América, en países como Argentina, Brasil, Colombia y Paraguay; es una de las plagas más importantes en el cultivo de yuca (Centro Internacional de Agricultura Tropical [CIAT], 1989). Este insecto tiene diferentes hospederos, los

cuales incluyen cultivos de importancia económica como papaya, tabaco, algodón y tomate, aunque sus ataques son frecuentes únicamente en plantaciones de yuca y caucho (Arias & Bellotti, 1984; Pratissoli et al., 2002; Winder, 1976).

Descripción del daño

Las larvas de *E. ello* se alimentan de plantas de cualquier edad y en cualquier condición climática. Los ataques severos causan la defoliación completa y, si la planta se encuentra en edades tempranas, pueden causar su muerte. Aunque las plantas sobrevivan a las defoliaciones severas, igual se ocasionan pérdidas importantes de rendimiento, ya que utilizan las reservas en las raíces para sobrevivir (Braun et al., 1993; Espitia Montes et al., 2022; Peñaloza et al., 1996).

El gusano cachón tiene una gran capacidad de consumo de lámina foliar, pues puede llegar a consumir hasta 1.107 cm² de superficie foliar; un 75 % del consumo ocurre durante el último instar larval (Bellotti & Arias, 1978). Cuando se presentan ataques continuos en plantas adultas en condiciones climáticas favorables para el insecto, la reducción en el rendimiento puede oscilar entre el 10 % y el 50 % (Peñaloza et al., 1996).

Ciclo de vida

Huevo: las hembras depositan los huevos de manera individual en el haz de las hojas. Los huevos son de forma esférica y fácilmente visibles por su gran tamaño (1,0-1,5 mm de diámetro). Pueden ser de color blanco-amarillo y se tornan verdosos cuando están próximos a eclosionar, lo cual se da aproximadamente tres días después de la oviposición; una hembra puede colocar en una sola noche hasta 500 huevos, y la eclosión ocurre de tres a cinco días después de la oviposición (CIAT, 1989).

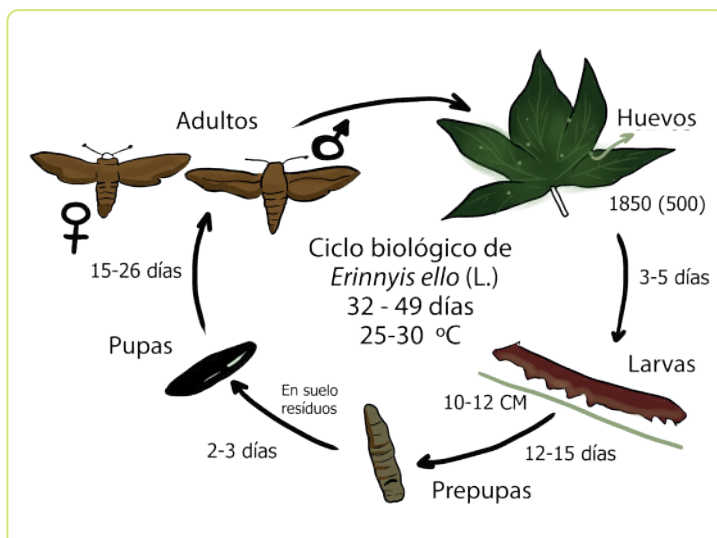


Figura 11.3. Ciclo de vida de *E. ello*.

Ilustración: Juan Guillermo Cubillos Hinojosa con base en Urías & Reyes (1990)

Larva: en este estadio es cuando el insecto causa daños debido a su consumo voraz de la lámina foliar. El insecto tiene cinco instares larvales; la fase puede durar hasta quince días y alcanzar un tamaño de hasta 10 cm de largo. Se caracterizan por tener una estructura con forma de cuerno o cacho en el último segmento abdominal (Bellotti & Van Schoonhoven, 1978; Peñaloza et al., 1996).

Pupa: este es el estadio intermedio entre la larva y el adulto del insecto. Cuando la larva finaliza el quinto instar, se dirige al suelo para formar la pupa, que es de color marrón. El estadio de pupa puede durar hasta quince días (Bellotti & Van Schoonhoven, 1978).

Adulto: El adulto es una polilla de hábito nocturno y de gran tamaño (hasta 90 mm). Es de color gris y por lo general presenta de cinco a seis bandas negras en el abdomen (CIAT, 1989).

El ciclo biológico completo de *E. ello* dura entre 32 y 49 días, dependiendo de las condiciones climáticas.

Manejo integrado

Para el manejo del gusano cachón en cultivos de yuca, se recomienda llevar a cabo las siguientes medidas culturales y biológicas.

En lotes planos o con pendientes suaves, se debe realizar preparación mecánica del suelo, preferiblemente arado, para destruir las pupas por daño mecánico y exposición al sol. Durante la realización del control manual de malezas, se pueden destruir las larvas o pupas con el desyerbe. Otra práctica que se puede realizar es la colecta manual de pupas y larvas para disminuir las poblaciones de este insecto a áreas pequeñas. Es recomendable eliminar malezas lechosas, que también son hospederas del insecto, realizar monitoreos constantes y colocar trampas de luz. En el caso de ataques continuos del insecto, es recomendable la rotación de cultivos (Bellotti & Van Schoonhoven, 1978). Para larvas de gusano cachón en sus tres primeros instares, se recomienda la aplicación de *Bacillus thuringiensis* (3 g/L de agua), con una frecuencia de dos a tres aplicaciones, para disminuir poblaciones venideras (Cañarte et al., 2021). Entre otros biológicos, se encuentra el Erytec®, un bioplaguicida en polvo a base del granulovirus aislamiento VGo10. Se recomienda aplicar este bioplaguicida en dosis de 100 g/h cuando se detecte la presencia del insecto. Para esto, se deben realizar monitoreos constantes y, de ser necesario, otra aplicación (Cuartas et al., 2019).

Asimismo, se recomienda hacer un buen manejo del cultivo, que no afecte la fauna benéfica, ya que se han identificado más de cuarenta especies de parásitos, depredadores y patógenos de huevos, larvas y estadios pupales del gusano cachón de la yuca en Colombia, las cuales han mostrado gran efectividad natural en diferentes estadios de la plaga; algunas de estas especies son parasitoides de huevos:

Trichogramma sp. y *Telenomus* sp.; parasitoides de larvas: *Cotesia* sp. y moscas Tachinidae; y predadoras de larvas: *Polistes* sp. y *Podisus* sp. (Bellotti et al., 1999; Peñaloza et al., 1996).

Trips o raspadores de la yuca

Nombre científico: se han identificado diferentes especies asociadas al cultivo de la yuca: *Frankliniella williamsi* Hood, *Scirtothrips manihoti* Hood, *Corynothrips stenopterus* Will. y *Caliothrips masculinus* Hood

Orden: Thysanoptera

Familia: Thripidae

Otros nombres: chupador

Características generales

Los trips son cosmopolitas y son de especial cuidado; se presentan en Centroamérica y América del Sur, aunque también se han reportado en África. *Frankliniella williamsi* y *Scirtothrips manihoti* son las especies de mayor importancia en el cultivo de yuca, ya que hacen daño en las yemas apicales, con lo que causan daño en la dominancia apical.

Descripción del daño

Los trips *F. williamsi* y *S. manihoti* atacan principalmente las hojas apicales de la planta, con lo cual causan deformaciones en los folíolos de las hojas, tornándolas de un color amarillento. Cuando se presentan ataques severos, los puntos terminales de crecimiento de las hojas pueden morir y se genera un crecimiento de yemas laterales, dando como resultado hojas pequeñas y deformes que van desde los bordes de los folíolos hasta la nervadura central. En estudios previos se determinó que los trips pueden causar una pérdida de rendimiento entre el 15 % y el 20 % (Bellotti et al., 1983).

Ciclo de vida

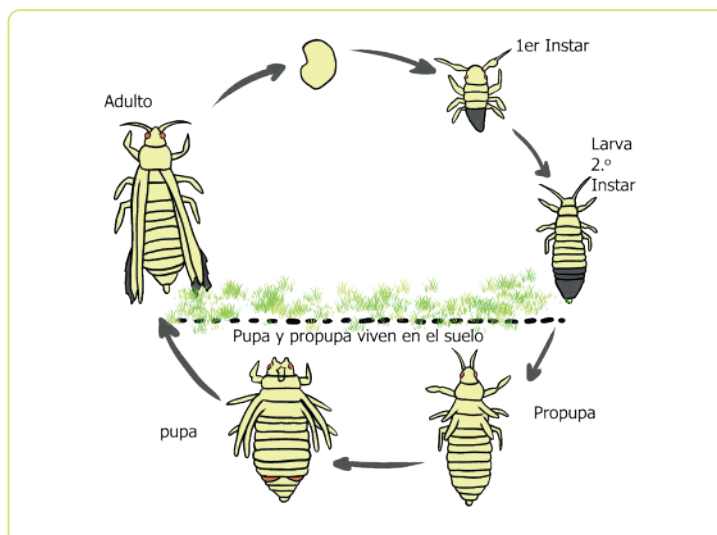


Figura 11.4. Ciclo de vida de los trips o raspadores de la yuca.

Ilustración: Juan Guillermo Cubillos Hinojosa con base en Arias & Bellotti (2003)

Huevo y ninfa: son de forma reniforme, sin micropilo y de color blanquecino; las hembras depositan huevos directamente en el tejido de la planta de yuca, y entre el cuarto y el quinto día emergen las ninfas de primer instar. El segundo instar larval dura entre cinco y ocho días (Cárdenas & Corredor, 1989).

Prepupa y pupa: las prepupas duran entre cuatro y seis días, mientras que el estadio de pupa dura entre tres y cinco días (Cárdenas & Corredor, 1989).

Adulto: las hembras tienen un tamaño de 1,7 mm de longitud y son mucho más grandes que los machos. El estadio de adulto tiene una larga vida, de entre 60 y 120 días (Cárdenas & Corredor, 1989).

Manejo integrado

Para evitar ataques de trips, uno de los manejos más eficientes es emplear variedades resistentes y adaptables a cada una de las zonas donde se implementa el cultivo. Aproximadamente un 30 % de las variedades de yuca disponibles son resistentes a los trips; esta es una resistencia mecánica, por medio del desarrollo de vellosidades para evitar la presencia de áreas disponibles para esta plaga (Arias & Guerrero, 2000).

Ácaros o arañitas

Nombre científico: al cultivo de la yuca se han asociado diferentes especies de los géneros *Mononychellus* sp., *Tetranychus* sp. y *Oligonychus* sp.

Orden: Acari

Familia: Tetranychidae

Otros nombres: ácaro rojo o ácaro verde

Características generales

Estos organismos son una plaga universal en el cultivo de la yuca, y causan pérdidas significativas en los cultivos en América, África y Asia. Se han reportado más que cuarenta especies que se alimentan del cultivo de la yuca, siendo las más frecuentes en América *Mononychellus tanajoa*, *M. caribbeanae*, *Tetranychus urticae*, *T. neocaledonicus* y *Oligonychus peruvianus*.

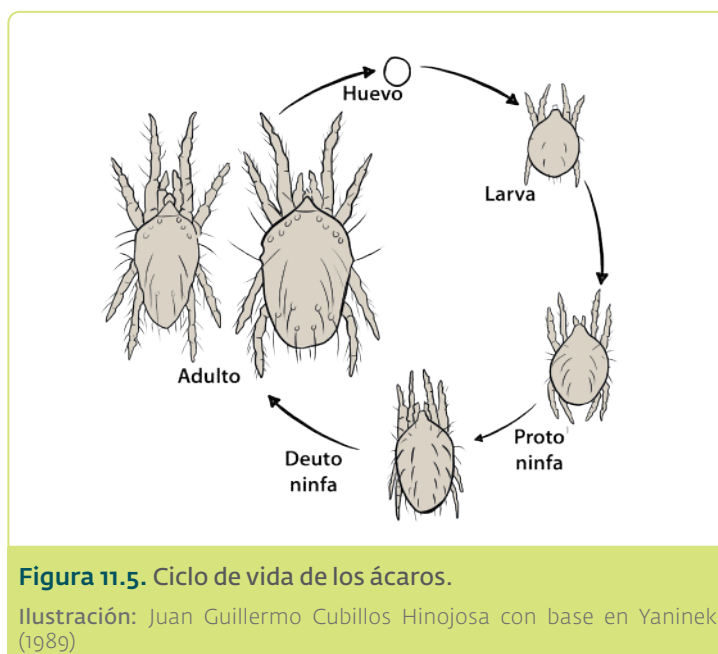
Descripción del daño

Los ácaros —especialmente el verde (*Mononychellus* sp.)— son considerados una de las plagas más importantes, ya que han coevolucionado con el cultivo, llegando al punto de adaptarse a las distintas barreras físicas y químicas que utiliza el cultivo para defenderse (Bellotti, 2008; Marín Colorado, 2015). Los ácaros se ubican principalmente en el envés de las hojas y causan raspaduras en sus nervaduras.

El ácaro verde de la yuca (*M. tanajoa*) por lo general se encuentra alrededor de los puntos de crecimiento de la planta. Cuando se presentan ataques severos, las hojas recién emergidas pierden su color verde y presentan puntos amarillos uniformes en toda el área foliar, con una apariencia moteada, amarillenta y bronceada, en forma de mosaico. Asimismo, los tallos presentan necrosamiento progresivo y puede llegar a presentarse la muerte descendente de la planta. Las plantas pueden recuperarse y reponer su follaje en época de lluvia, pero con bajas productividades. Se han reportado pérdidas del 13 % al 80 % durante el ciclo del cultivo (Alonso Chavez et al., 2021; Bellotti et al., 1983).

El complejo del ácaro rojo de la yuca (*Tetranychus* sp.) está conformado por las especies *T. urticae* y *T. cinnabarinus*. Estos organismos forman una telaraña para desplazarse de una parte de la planta a otra, o entre plantas. Los daños ocasionados por el complejo de arañitas rojas se ubican en los tercios medio e inferior de la planta de yuca. En condiciones de sequía, en genotipos susceptibles, los ácaros pueden causar la muerte de las plantas (Bellotti et al., 1983; Cañarte et al., 2021).

Ciclo de vida



El ciclo de vida de los ácaros consta de cuatro estadios activos, que comprenden un estadio larval, dos estadios ninfales y un estadio adulto. Tanto la reproducción como la fecundidad y el tiempo de desarrollo son afectados por condiciones ambientales como la temperatura, la humedad y la planta hospedera. En época de lluvias, las poblaciones de ácaros bajan considerablemente (Yaninek et al., 1989).

Manejo integrado

El manejo de los ácaros debe estar basado principalmente en el establecimiento de materiales tolerantes a esta plaga, la selección y establecimiento de materiales sanos para la siembra y el tratamiento de las semillas. También se debe

establecer los cultivos con el inicio de las lluvias, con la fertilización adecuada, para que la planta tenga un buen desarrollo y sea más resistente al ataque de plagas. Se debe realizar un monitoreo constante para controlar las explosiones de la plaga (Alonso Chavez et al., 2021).

En caso de requerir control químico, se recomienda usar plaguicidas selectivos para preservar los enemigos naturales de la plaga, encargados de disminuir sus poblaciones, ya que se ha demostrado una reducción del 30% en la producción cuando se eliminan los enemigos naturales de los ácaros, por lo cual no es recomendable realizar aplicaciones de acaricidas de forma sucesiva (Alonso Chavez et al., 2021).

Para el control biológico, se han reportado tres especies de Phytoseiidae (ácaros depredadores) de importancia para el control de plagas en yuca: *Typhlodromalus aripo*, *T. manihoti* y *Neoseiulus idaeus*. *T. aripo* puede reducir la población del ácaro verde en un 35%-90% e incrementar la producción de material fresco en un 30%-37% (Bellotti et al., 2009).

Chisas

Nombre científico: al cultivo de la yuca se han asociado los géneros *Phyllophaga* spp., *Cyclocephala* sp. y *Anomala* sp.

Orden: Coleoptera

Familia: Scarabaeidae

Otros nombres: chisas, gallina ciega o mojoyoy

Características generales

Son larvas de escarabajos de color blanco, en forma de C, que causan daño en las estacas y plantas de yuca recién establecidas, especialmente en sus primeros días de enraizamiento. Este insecto habita principalmente en el suelo y en restos de materia orgánica en estado de descomposición. Es

un insecto polífago, es decir, se alimenta de las raíces de una gran variedad de plantas (Morón et al., 2014).



Descripción del daño

Normalmente, las chisas se alimentan bajo el suelo y forman túneles dentro de la estaca de yuca, impidiendo el paso de los nutrientes hacia la parte aérea de la planta; además, consumen las raíces en formación. Este insecto puede causar hasta el 95 % de pérdida de la germinación, si no se controla a tiempo. Las larvas también destruyen la corteza basal de las estacas establecidas en campo, por donde se presenta una pudrición y posterior muerte de la plántula. El ataque en plantas jóvenes (1-3 meses) genera el marchitamiento de las hojas, y la planta muere repentinamente por el consumo que de ella hacen las larvas (Bellotti et al., 1978).

Ciclo de vida

Huevo: los huevos son de forma ovoide, opacos y de color blanco. Se encuentran en el suelo a 5-15 cm de profundidad y en grupos de 10 a 20. La hembra pone durante un periodo de dos a cuatro días (King, 1994).

Larva: son del tipo escarabeiforme, tipo C, con cuerpo robusto y tres pares de patas bien desarrolladas. Se distinguen por presentar la galea y la lacinia maxilar completamente fusionadas entre sí. Las mandíbulas son robustas antenas formadas por cuatro artejos, y en las antenas el último artejo es conspicuo y provisto con áreas sensoriales amplias (Cuate-Mozo et al., 2019).

Pupa: una vez alimentadas, las larvas del tercer instar expulsan su contenido intestinal y producen una celda en el suelo, donde pasan una etapa de descanso (diapausa) de entre cinco y seis meses, antes de transformarse en pupa o crisálida (King, 1994). Las pupas son de tipo exarata, de color variable, generalmente café pálido (Cibrián, 2013). Tras una etapa de pupa de algo más de un mes, aparecen los adultos, que permanecen inactivos en las celdas hasta que la lluvia que moja la tierra los estimula a salir de la superficie (King, 1994).

Adulto: los adultos de *Phyllophaga* spp. son escarabajos de forma ovalada, alargada, que miden de 15 a 18 mm de longitud; son de color café rojizo a café oscuro; emergen del suelo y habitan en la parte aérea de la planta. Las hembras inician la oviposición hasta nueve días después del apareamiento (Cibrián, 2013).

Manejo integrado

Para el manejo cultural, se debe tener en cuenta la elección de fechas de siembra apropiadas para evitar la presencia de ciertas plagas, como las chisas. Una siembra tardía puede

evitar la oviposición del 80%-90% de hembras grávidas de *Phyllophaga* sp. (Morón et al., 1998).

También se recomienda la rotación de cultivos, ya que los adultos de las chisas prefieren hacer la oviposición en cultivos que sean atractivos para estas, por lo que se recomienda evitar monocultivos en ciertas regiones y así evitar el ataque de la plaga (Rodríguez, 1984).

Para el control de las chisas, se pueden utilizar varias herramientas de control biológico, como parasitoides, predadores y entomopatógenos que atacan a estos insectos. Los más usados son los hongos *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana*, la bacteria *Bacillus popilliae* y nemátodos entomopatógenos que causan la enfermedad lechosa de las chisas. Los nematodos han resultado ser una de las herramientas más eficientes para su control, pues generan una mortalidad del 70%-100% de estas plagas en campo (Leite et al., 2019). Para la captura de adultos, ha resultado eficiente el uso de trampas de luz fluorescente negra para reducir las poblaciones de *Phyllophaga ravidia* en maíz (Aragón-García et al., 2008).

El control químico se utiliza en el suelo, en lugares donde se haya reportado problemas con esta plaga, aunque su eficiencia no es elevada debido a la dificultad de alcanzar las larvas en toda la matriz del suelo, a su rápida degradación y a la capacidad de las larvas de escapar del producto (Aragón-García et al., 2008; Leite et al., 2019).

Plagas secundarias

A continuación, en la tabla 11.1, se presentan las plagas secundarias que afectan al cultivo de la yuca industrial en la región Caribe.

Tabla 11.1. Plagas secundarias que afectan al cultivo de la yuca industrial en la región Caribe

Nombre común	Especies importantes	Tipo de daño y síntomas	Pérdidas o daños reportados	Estrategia de manejo
Comején	<i>Coptotermes voltkei</i> y <i>Coptotermes paradoxis</i> (Isoptera: Rhinotermitidae)	Se alimentan de estacas, raíces, plántulas y tallos; pueden causar el secamiento o la muerte de las plantas	46%-100 % de pérdida en estacas	Tratamiento de estacas con plaguicida; mantener campos limpios
	Complejo de <i>Bemisia</i> spp., <i>Aleurotrachelus</i> spp. y <i>Trialeurodes</i> spp. (Hemiptera: Aleyrodidae)	Se alimentan directamente de la planta de yuca y sirven de vectores de varios virus que la atacan. Las moscas blancas pueden causar amarillamiento y secamiento de las hojas bajas, así como deformación, encreспamiento y moteado verde-amarillento en las hojas apicales y del tercio medio de la planta	32%-79 % de pérdidas de rendimiento	Uso de materiales con resistencia varietal; controles culturales y biológicos con <i>B. bassiana</i>
Hormigas cortadoras de hojas	<i>Atta</i> spp. y <i>Acromyrmex</i> spp. (Hymenoptera: Formicidae)	Defolian las plantas	No se reportan pérdidas	Fumigación de los nidos con cebos tóxicos

Fuente: Elaboración propia